農業研究

第九卷　第三期

目　次

柑桔園施肥試驗（第二報）……………邱再發、連　深、林森岷…… 1

臺灣稻田土壤無機磷酸之可溶曲線之研究………………曾憲鼎……16

施肥對於稻熱病之發生及藥劑撒佈效果之影響

第二報　田間之施肥與稻熱病發生之關係………………簡錦忠、徐水泉……17

積穀混拌藥劑貯存殘餘毒效持久性試驗………………………林　欉……24

鉀肥對水稻之追肥試驗…………………林國謙、李蘭帝、林金燦……28

大豆肥料試驗成績初報…………………林國謙、李蘭帝、林金燦……30

西瓜重要病害調查…………………………………………黃　讃、簡和順……32

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十九年十二月

柑桔園施肥試驗（第二報）

邱再發　連　深　林森岷

一、前　　言

果樹為多年生作物，其田間試驗所需時間較長，所遇困難亦多。本省柑桔栽培多在丘陵山坡，環境條件不均，果樹間個體差異甚大，尤為試驗所不利，作者等有鑑於此，在民國四十七年，初設田間試驗時，對試驗地及試驗樹之選擇特別慎重，務求試驗機差減少。迄今本試驗已繼續兩年有餘，除極小數柑桔樹枯損外，試驗情形尚稱順利，所得結果亦尠謂顯明。

本試驗目的除探討肥料三要素與微量元素對柑桔收量之影響以明瞭肥料三要素之施用比率及微量元素之缺乏與否外，同時亦經分析不同時期各肥料處理之柑葉樣本以供葉部診斷法研究之參考。爰將第二年之試驗結果報告如下。

本試驗承農業試驗所所長徐水泉博士之指導，並蒙受農復會補助經費，附此謹申謝忱。

二、試驗方法

（1）試驗處理：

試驗處理內容，施肥量，施用時期及比率如表1及表2。

表1. 試驗處理

Table 1. Experimental treatment

區別	處理
a. 無氮區 (PK)	僅施用磷、鉀
b. 無磷區 (NK)	僅施用氮、鉀
c. 無鉀區 (NP)	僅施用氮、磷
d. 三要素區 (NPK)	施用氮、磷、鉀(對照區)
e. 微量元素區 (NPK+T. E.)	三要素加鎂、錳、鋅

註1. 在員林柑桔園為顧柑農之施肥習慣，全區柑樹不分處理均於一月間，每棵樹施用豆餅1.2公斤。

註2. 氮素除新埔鎮照門一地以尿素供給外，各地皆用硫酸銨，至於磷、鉀則各地皆用過磷酸鈣與硫酸鉀供給。

註3. 微量元素區施用三要素之外，在一月另施用硫酸鎂0.5公斤，又五月及八月使用各0.5%之硫酸錳、硫酸鋅溶液，進行葉面噴射。

表2. 施肥量、時期及比率

Table 2. Amount, time and proportion of fertilization

		N	P_2O_5	K_2O
施肥量	新埔柑桔園	300公斤/公頃 600克/棵	200公斤/公頃 400克/棵	250公斤/公頃 500克/棵
	員林柑桔園	400公斤/公頃 800克/棵	250公斤/公頃 500克/棵	300公斤/公頃 600克/棵

施肥比率	一月	50%	40%	30%
	五月	25%	40%	50%
	八月	25%	20%	20%

註：以上施用量係根據農家慣行量充分施用者，每公頃果樹估計爲500棵。

（2） 田間設計及試驗地點：

田間設計使用逢機區集，四重複，每小區試驗柑桔樹四棵，各小區中間設保護樹一棵，試驗地設在本省主要椪柑產地，三地點如下：

新埔鎮照門里（砂質壤土，黃壤）21年生椪柑園（至民國48年）

新埔鎮大坪里（砂質壤土，黃壤）19年生椪柑園

員林鎮崙雅里（坋質壤土，粘板岩冲積土）10年生椪柑園

其他試驗詳細情形，如各地土壤性質以及柑葉採樣和分析等方法可參閱第一年報告（農業研究第9卷第一期）。

三、試驗結果與考察

（1） 肥料三要素及微量元素對柑桔收量之效應：

肥料三要素處理對柑桔收量之影響仍如第一年，以氮肥之影響最大，鉀肥次之，磷肥較小，其程度已益加顯著。如表3所示員林及照門試驗地之氮肥及鉀肥對收量之影響各達1%及5%顯著水準。故氮、鉀兩種肥料對柑桔生產之重要性殆無疑義。現在各試驗地無氮區之柑葉已由濃綠色褪至淡綠，可謂缺氮的充分症徵。

新埔地區向來曾有微量元素缺乏之症狀發見，本試驗中新埔地區兩試驗地（照門、大坪）之微量元素處理亦顯然優於對照區；在照門試驗地其效果已達統計上顯著水準。該地區之微量元素問題的確值得今後之注意。又本試驗所設微量元素處理係指鎂、錳、鋅各種要素之混合處理而言，至於何種元素之需要最爲緊要則亦待研究。

表3. 肥料處理對柑桔收量之效應 （公斤/小區）四棵

Table 3. Effects of the fertilizer treatments on the gield of citrus fruits kg/plot (4 trees)

處理 ＼ 收量 ＼ 地點	員林			照門			大坪		
	收量	指數	差異	收量	指數	差異	收量	指數	差異
d. 對照區 (NPK)	316.8	100		226.7	100		163.1	100	
a. 無氮區 (PK)	189.5	60	-127.3**	184.4	81	- 42.3**	145.1	89	- 18.0
b. 無磷區 (NK)	288.8	91	- 28.0	208.0	92	- 18.7	148.4	90	- 14.7
c. 無鉀區(NP)	242.9	77	- 73.9*	190.9	84	- 35.8*	158.1	97	- 5.0
e. 微量元素區 (NPK+TE)	293.8	93	- 23.0	275.1	121	48.4**	197.8	121	34.7
變異係數 (C.V.%)			16.33			10.36			21.4
F 5 %		3.26			3.01			3.26	
F 1 %		5.41	5.41**		4.77	13.00**		5.41	1.46
L. S. D. 5 %			67.08			30.21			N.S.
L. S. D. 1 %			94.03			41.64			

註： *爲5%之顯著標點，**爲1%之顯著標點，N. S. 爲不顯著

表 3a. 員林柑桔園果實收量　公斤/小區(四棵)

Table 3a. Fruit yields in Yuanlin orchard (kg/plot 4 trees)

處理＼重複	I	II	III	IV	計	平均	指數
a. 無氮區	124.9	146.2	310.3	176.8	758.2	189.5	60
b. 無磷區	222.0	274.8	317.1	341.2	1,155.1	288.8	91
c. 無鉀區	151.0	169.9	290.2	360.3	971.4	242.8	77
d. 三要素區	238.5	246.7	441.6	340.3	1,267.1	316.8	100
e. 微量元素區	195.3	207.0	385.6	387.4	1,175.3	293.8	93

表 3b. 照門柑桔園果實收量　公斤/小區(四棵)

Table 3b. Fruit yield in Chawmen orchard kg/plot (4 trees)

處理＼重複	I	II	III	IV	V	計	平均	指數
a. 無氮區	169.2	191.4	196.2	177.0	188.4	922.2	184.4	81
b. 無磷區	214.6	197.4	207.6	203.4	217.2	1,040.2	208.0	92
c. 無鉀區	164.4	204.0	183.0	189.0	214.2	954.6	190.9	84
d. 三要素區	204.6	226.8	239.4	246.6	216.0	1,133.4	226.9	100
e. 微量元素區	237.0	295.4	256.8	238.2	348.0	1,375.4	275.1	121

表 3c. 大坪柑桔園果實收量　公斤/小區(四棵)

Table 3c. Fruit yield in Taping orchard kg/plot (4 trees)

處理＼重複	I	II	III	IV	計	平均	指數
a. 無氮區	118.8	121.9	187.1	152.5	580.3	145.1	89
b. 無磷區	149.4	113.8	190.2	140.3	593.7	148.4	90
c. 無鉀區	186.6	120.8	203.7	121.4	632.5	158.1	97
d. 三要素區	124.5	158.5	168.8	200.6	652.4	163.1	100
e. 微量元素區	246.6	202.6	165.4	176.6	791.2	197.8	121

比較表 4 及表 5 可知肥料處理對果實個數之影響很似於其對柑桔收量之影響。故氮鉀對柑桔果實個數之影響可謂是其影響柑桔產量之主要原因之一。至於肥料處理對果實重量之影響，如見於表 6 除氮肥較大外餘者皆影響甚小。

表 4. 肥料處理對每棵樹平均收量之影響　(公斤)

Table 4. Yields of fruits per tree (kgs)

處理＼地點	員林	照門	大坪	平均	指數
對照區 (NPK)	79.2	56.6	40.8	58.9	100
無氮區 (PK)	47.4	46.1	36.3	43.3	73
無磷區 (NK)	72.2	52.0	37.1	53.8	91
無鉀區 (NP)	60.7	47.9	39.5	49.4	84
微量元素區 (NPK+T.E.)	73.5	68.7	49.4	63.9	108

表5. 肥料處理對果實個數之影響 個數/每棵樹

Table 5. Number of fruits per tree

處理 \ 地點	員林	照門	大坪	平均	指數
對照區 (NPK)	358	286	221	288	100
無氮區 (PK)	270	265	192	242	84
無磷區 (NK)	341	258	197	265	92
無鉀區 (NP)	295	242	195	244	85
微量元素區 (NPK+T.E.)	353	336	271	320	111

表6. 單位果實平均重量 (克)

Table 6. Average weight of unit fruit (grs)

處理 \ 地點	員林	照門	大坪	平均	指數
對照區 (NPK)	221	199	185	201	100
無氮區 (PK)	176	174	189	179	89
無磷區 (NK)	212	202	188	200	99
無鉀區 (NP)	206	198	202	202	100
微量元素區 (NPN+T.E.)	208	204	183	198	99

(2) 柑葉無機成分分析成績：

i) 施肥對柑葉 NPK 含量之影響

由表7知無氮區柑葉氮素含量顯然因不施氮肥而略有降低。各地柑桔園之柑葉氮素含量除三月外均爲 3 %以上而無氮區則大多均低於此，尤其是大坪試驗地之無氮區葉色較淡，分析結果亦顯示其氮素含量最爲減低。由兩年來之柑葉分析結果推測，柑桔需氮之臨界濃度當在 3 %附近。

由表 8 可見無磷區之柑葉中磷素含量較之三要素區亦稍有降低惟差異不大。其統計結果處理間磷素含量差異之所以顯著者，主要係由於無氮區之磷素含量較之對照區均有提高所致，觀察表 9 鉀素含量之間亦有類似情形，由此觀之在缺氮情形下柑葉磷、鉀含量似有提高傾向。又由表 7 看來無磷區之氮素含量則似有降低之現象。

總之，土壤中某種養分缺乏時除降低其柑葉養分濃度外所施養分之不平衡 (Unbalanced Fertilization) 也可影響柑葉中養分濃度之增減。因此利用柑葉分析來診斷柑桔樹營養狀態時，未能單純僅由一種養分分析資料來判斷其養分之缺否，而必須注意到各種養分間之平衡問題。

ii) 季節與柑葉 NPK 成分之變化

由表 7 、 8 及 9 知柑葉三要素含量以三月爲最低到五月爲最高以後漸漸減低。此係與葉齡及生育階段有關者，蓋三月所採者均爲前年度留下來的老葉而五月所採者均爲春天的新葉，故無機養分濃度驟高，以後柑葉漸漸成熟時，濃度就漸漸減低。又此種養分濃度之季節性變化以鉀素較大，磷較小。因此若要採用葉部診斷時，須要選適當季節進行柑葉採樣。

表 7. 肥料處理和採樣時期對柑葉氮素含量之影響 (平均)

Table 7. Effect of fertilizer treatments and time of sampling on the nitrogen contents in citrus leaves (mean N% on oven dry basis)

地點	處理 / 時期	無氮區	無磷區	無鉀區	三要素區	微量元素區	平均	L. S. D.
照門	三月	2.79	2.74	2.77	2.95	2.80	2.811	時期間** 5% 0.248 1% 0.337
	五月	3.04	3.02	2.97	3.20	3.14	3.074	
	七月	3.14	3.23	3.26	3.16	3.22	3.201	
	九月	3.09	3.32	3.27	3.23	3.29	3.243	
	十一月	3.12	3.19	3.26	3.21	3.23	3.203	
	平均	3.035	3.098	3.110	3.151	3.138	3.106	
	L. S. D.	處理間 N. S.	處理×時期 N. S.					
大坪	三月	2.56	2.66	2.67	2.74	2.64	2.656	時期間** 5% 0.215 1% 0.292
	五月	2.73	3.07	3.14	3.21	3.14	3.060	
	七月	2.82	3.13	3.19	3.32	3.21	3.135	
	九月	2.79	3.28	3.30	3.43	3.32	3.224	
	十一月	2.91	3.29	3.26	3.33	3.29	3.218	
	平均	2.763	3.088	3.114	3.206	3.122	3.058	
	L. S. D.	處理間** 5% 0.215 1% 0.292	處理×時期 N. S.					
員林	三月	2.80	2.73	2.81	2.71	2.75	2.761	時期間** 5% 0.139 1% 0.189
	五月	3.05	3.13	3.24	3.22	3.07	3.146	
	七月	2.84	2.93	2.97	3.05	3.00	2.960	
	九月	2.98	3.19	3.07	3.08	3.09	3.085	
	十一月	2.96	2.96	3.00	3.03	3.08	3.007	
	平均	2.928	2.992	3.019	3.021	2.999	2.992	
	L. S. D.	處理間 N. S.	處理×時期 N. S.					

表 8. 肥料處理和採樣時期對柑葉磷素含量之影響 (二重複平均)

Table 8. Effects of fertilizer treatments and time of sampling on the phosphorus contents in citrus leaves (mean P % on oven dry pasis)

地點	處理 / 時期	無氮區	無磷區	無鉀區	三要素區	微量元素區	平均	L. S. D.
照門	三月	0.144	0.117	0.118	0.123	0.121	0.1250	時期間** 5% 0.0180 1% 0.0252
	五月	0.168	0.157	0.151	0.156	0.158	0.1583	
	七月	0.152	0.137	0.138	0.138	0.142	0.1417	
	九月	0.142	0.133	0.129	0.126	0.135	0.1333	
	十一月	0.164	0.157	0.153	0.151	0.151	0.1552	
	平均	0.1544	0.1405	0.1380	0.1392	0.1414	0.1427	
	L. S. D.	處理間** 5% 0.0180 1% 0.0252	時期×處理 N. S.					

大　坪	三　月	0.122	0.114	0.124	0.119	0.124	0.1207	時期間** 5% 0.0207 1% 0.0281
	五　月	0.171	0.146	0.168	0.162	0.164	0.1626	
	七　月	0.148	0.132	0.147	0.139	0.139	0.1413	
	九　月	0.140	0.128	0.133	0.133	0.132	0.1335	
	十一月	0.169	0.133	0.145	0.137	0.138	0.1446	
	平　均	0.1501	0.1309	0.1437	0.1385	0.1395	0.1405	
	L. S. D. 處理 ** 5% 0.0207 1% 0.0281 時期×處理 N. S.							
員　林	三　月	0.150	0.141	0.162	0.145	0.150	0.1498	時期間** 5% 0.0147 1% 0.0199
	五　月	0.163	0.163	0.161	0.170	0.168	0.1654	
	七　月	0.128	0.124	0.134	0.130	0.133	0.1299	
	九　月	0.125	0.124	0.130	0.122	0.120	0.1245	
	十一月	0.130	0.124	0.136	0.143	0.127	0.1320	
	平　均	0.1393	0.1355	0.1448	0.1422	0.1398	0.1403	
	L. S. D. 處理間 N. S. 時期×處理 N. S.							

表 9. 肥料處理和採樣時期對柑葉鉀素含量之影響 (二重複平均)

Table 9. Effects of fertilizer treatments and time of sampling on the potassium contents in citrus leaves (mean K % on oven dry basis)

地　點	處理 / 時期	無氮區	無磷區	無鉀區	三要素區	微量元素區	平　均	L. S. D.
照　門	三　月	0.81	0.67	0.67	0.77	0.73	0.732	時期間** 5% 0.147 1% 0.202
	五　月	1.44	1.41	1.26	1.44	1.42	1.396	
	七　月	1.34	1.31	1.12	1.20	1.20	1.237	
	九　月	1.20	1.04	0.90	0.98	0.98	1.020	
	十一月	1.30	1.28	1.12	1.18	1.16	1.208	
	平　均	1.221	1.142	1.016	1.116	1.098	1.118	
	L. S. D. 處理間** 5% 0.147 1% 0.202 處理×時期 N. S.							
大　坪	三　月	0.68	0.47	0.48	0.52	0.44	0.521	時期間** 5% 0.218 1% 0.296
	五　月	1.62	1.25	1.22	1.41	1.20	1.342	
	七　月	1.50	0.98	0.94	1.06	0.99	1.097	
	九　月	1.20	0.91	0.84	1.03	0.82	0.962	
	十一月	1.30	0.84	0.80	0.89	0.66	0.898	
	平　均	1.262	0.892	0.858	0.984	0.824	0.964	
	L. S. D. 處理 ** 5% 0.218 1% 0.296 處理×時期 N. S.							
員　林	三　月	1.13	1.46	1.14	1.41	1.12	1.255	時期間** 5% 0.212 1% 0.287
	五　月	1.98	1.91	1.86	1.94	1.88	1.916	
	七　月	1.38	1.22	1.18	1.19	1.24	1.243	
	九　月	1.09	0.91	0.93	1.00	1.03	0.995	
	十一月	1.08	0.90	0.86	1.00	0.93	0.955	
	平　均	1.333	1.284	1.196	1.310	1.241	1.272	
	L. S. D. 處理間* 5% 0.215 處理×時期 N. S.							

四、摘　　要

本試驗於民國47年1月開始在新埔鎮與員林鎮之三個試驗地進行。目的爲求明肥料三要素之施用比率及微量元素之缺否，同時亦經分析各肥料處理區之柑葉樣本以供將來葉部診斷法研究之參考。

肥料處理分五種，四～五重複，每小區由四棵柑樹所組成，採用逢機區集法。本報告係第二年之試驗結果，簡列如次。

（1） 各肥料處理對柑桔收量之影響以氮肥最大，鉀肥次之，磷肥及微量元素之影響較小，其程度比第一年者益加顯著，各處理區每棵樹之平均收量如下：

每棵樹果實平均收量　(公斤)

處理＼地點	員林	照門	大坪	平均	指數
三要素區 (NPK)	79.2	56.6	40.8	58.9	100
無氮區 (PK)	47.4	46.1	36.3	43.3	73
無磷區 (NK)	72.2	52.0	37.1	53.8	91
無鉀區 (NP)	60.7	47.9	39.5	49.4	84
微量元素區 (NPK+T.E.)	73.5	68.7	49.4	63.9	108

（2） 新埔兩試驗地(照門、大坪)之微量元素處理區收量皆優於對照區，其生育情形亦甚佳，是否由於土壤中缺乏微量元素尙待硏究。

（3） 各肥料處理之反應於柑葉無機養分含量者僅有氮較爲明顯。無氮區之柑葉氮含量概低於3%。

無磷、無鉀處理區之柑葉之各磷、鉀含量均比對照區稍低，但在無氮區之柑葉磷、鉀含量很明顯的增加，所以柑桔樹在缺氮情形下似有增加吸收磷、鉀之傾向。

FIELD EXPERIMENT OF FERTILIZER APPLICATION IN CITRUS ORCHARD

by

T. F. Chiu, S. Lian & S. M. Lin

SUMMARY

The field experiments were carried out in January, 1958 in three localities at Hsinpu town and Yuanlin town, where are famous Prnkan producing centers in Taiwan. Five treatments i.e. a) PK, b) NK c) NP, d) NPK, e) NPK+Mg, Mn, Zn in four to five replications were laid out using randomized block to ascertain the effect of three elements as well as the trace elements upon the fruit yields and the nutrient contents in citrus leaves. The result obtained in the second year trial are as follows;

1) The effect of fertilizer treatments upon the yields showed significant differance

in the second year and the effect of each element became an order as N>K>P> Trace Elements. The average fruit yields per tree in three localities is as follows;

Average yield of fruits per tree (kgs)

Treatment/Locality	Yuanlin	Chawmen	Taping	Average	Index
NPK plot (Check)	79.2	56.6	40.8	58.9	100
No N plot (PK)	47.4	46.1	36.3	43.3	73
No P plot (NK)	72.2	52.0	37.1	53.8	91
No K plot (NP)	60.7	47.9	39.5	49.4	84
NPK+T.E.	73.5	68.7	49.4	63.9	108

2) The trace element plot at two localities in Hsinpu area (Chawmen and Taping) appeared favourable effect on fruit yield and growth condition of trees in comparison with the check plot. Profound studies will be needed to detect what kind of trace element may be deficient in this orchard.

3) The N, P and K contents in the leaf samples taken from all the experimental plots at different seasons were analyzed and it was found that concentration of NPK were high in new leaves in spring season, then decreased gradually following maturity of leaves.

The leaves in the No N plot was found low in nitrogen content significantly as compared with other plots. The critical percentage of nitrogen seems to be at about 3%.

Each P and K content in leaves at No P plot and No K plot revealed a little lower in comparison with that of Check plot, but P and K content at No N plot showed apparently higher, so that nitrogen deficiency would be considered to promote the accumulation of P and K in citrus leaves.

SOLUBILITY CURVES OF INORGANIC PHOSPHORUS IN THE PADDY SOILS OF TAIWAN

H. D. TSENG*

In Taiwan, due to the difference of climate, parent material of soils or local topograph, the paddy soils may be classified into six groups: namely, (1) the sandstone and shale alluvial soils, (2) the slate alluvial soils, (3) the schist alluvial soils, (4) the mudstone alluvial soils, (5) the saline alluvial soils, and (6) the red or yellow earth. The responses of phosphates on these main soil groups are different from each other.

Generally, the inorganic phosphorus in the soils are combining with iron, aluminum and calcium to form a variety of compounds commonly termed as iron phosphate, aluminum phosphate and calcium phosphate. Since the forms of inorganic phosphorus have a closed relationship to the availability of phosphorus in the soils, it seems necessary to study the forms of inorganic phosphorus by use of the solubility-pH curves as used by previous workers.

REVIEW OF LITERATURES

Fraps (1906) studied the solubility of different phosphatic minerals in dilute acid and reported that precipitated phosphates of calcium, aluminum, and iron as well as apatite, vivianite and triplite can be dissolved in 0.2 N nitric or hydrochloric acids.

Stoddart (1909) showed that wavellite and dufrenite were dissolved by sodium hydroxide.

Williams and Dean have shown that the phosphorus in iron and aluminum phosphate minerals is nearly completely soluble in NaOH, whereas that in apatite or rock phosphate is practically insoluble.

Russell (1932) indicated that inorganic phosphorus in neutral soils is probably a calcium phosphate or hydroxy-apatite and in acid soils is presumably in combinations with iron and aluminum oxides.

McGeorge indicated that in alkaline calcareous soils the phosphate solubility is at a minimum within the range 7.6 to 8.5, and increases beyond this on both acid and alkaline soils.

Garner and Kelley (1940) presented the solubility curves for phosphate in various Colorado soils. All the curves were of the same general type, with a minimum solubility near pH 7 to 8, and an increasing solubility at higher or lower pH values.

According to the results of the study of solubility curve of phosphate minerals by Stelly and Pierre (1942), rock phosphate and apatite were found to be highly

* Senior specialist, Laboratory of Soil Fertility, Taiwan Agricultural Research Institute.

soluble in acid solutions and relatively insoluble at pH values near above neutrality. Aluminum phosphate minerals such as variscite and wavellite phosphorus are very highly soluble at high pH values and moderately soluble at pH values below 4.0, and least soluble at about pH 5 to 6. Iron phosphates such as vivianite is highly soluble at both high and low pH values and have a narrow pH range over which the solubility is very slight. The dufrenite shows a lower phosphorus solubility and a wider pH range of minimum solubility than the vivianite.

MATERIALS AND PROCEDURE

Soil samples were collected from paddy soils of six main soil groups in Taiwan. The soil samples are air-dried and screened through a 1 mm. sieve. The general chemical properties of the soil samples are shown in table 1.

Table 1. Description and chemical properties of the paddy soils

Sample No.	Sampling Localities	Soil Group	Soil Texture	pH	0.002 N H_2SO_4 Soluble P ppm
2033A	Chunglee	Red Earth	Loamy Clay	4.2	6
2033B	Chunglee	Red Earth	Clay	4.0	29
2094A	Lalee	Red Earth	Clay Loam	5.0	10
2094B	Lelee	Red Earth	Loamy Clay	6.1	6
2053A	Kung Kuang	Red Earth	Loam	4.6	7
2053B	Kung Kuang	Red Earth	Loamy Clay	4.6	2
3010A	Chung liao	Yellow Earth	Clay Loam	5.4	26
3010B	Chung liao	Yellow Earth	Clay Loam	6.2	24
1029A	Shize	Yellow Earth	Clay Loam	4.6	11
1029B	Shize	Yellow Earth	Loam	5.8	3
1026A	Tanhui	Sandstone and Shale Alluvial Soil	Loamy Clay	5.7	36
1026B	Tanhui	Sandstone and Shale Alluvial Soil	Clay	7.2	14
1004A	Hsing Drong	Sandstone and Shale Alluvial Soil	Silty Clay Loam	5.4	59
1004B	Hsing Drong	Sandstone and Shale Alluvial Soil	Silty Loam	5.6	41
2053A	Hou lang	Sandstone and Shale Alluvial Siol	Sandy Loam	5.4	34
2053B	Hou lang	Sandstone and Shale Alluvali Soil	Loam	5.7	33
3017A	Peidau	Slate Alluvial Soil	Silty Clay Loam	7.1	70
3017B	Peidau	Slate Alluvial Soil	Loamy Clay	7.3	40
5083A	Pingtung	Slate Alluvial Soil	Sandy Loam	6.4	86
5083B	Pingtung	Slate Alluvial Soil	Silty Loam	7.5	43
7001A	Hwaliang	Schist Alluvial Soil	Sandy Loam	7.2	33
7001B	Hwaliang	Schist Alluvial Soil	Silty Loam	7.2	28
4049A	Linfunzing	Mudstone Alluvial Soil	Silty Clay Loam	4.8	5
4049B	Linfunzing	Mudstone Alluvial Soil	Clay	4.5	2
0608A	Tung Hse	Saline soil	Sandy Loam	7.8	31
0608B	Tung Hse	Saline soil	Sandy Loam	8.1	21

0403A	Jang zung	Saline soil	Sandy Loam	7.9	86
0403B	Jang zung	Saline soil	Loamy Clay	7.6	41

* A=Surface Soil, B=Subsoil

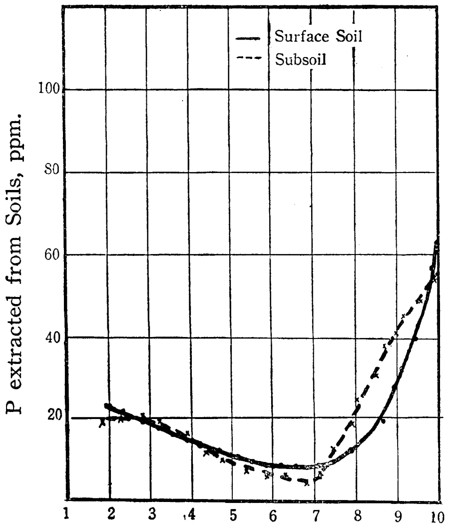
The procedure used to determine the solubility of inorganic phosphorus at various hydrogen-ion concentrations was following the method of M. Stelly and W. H. Pierre (1942).

One gram sample of air-dried soil was added to 100 ml of solution containing various proportion of 0.10 N hydrochloric acid or 0.10 N sodium hydroxide in a 250 ml glass bottle. The bottles were shaken for 8 hours in an end-over-end shaker and allowed to stand for 16 hours at room temperature.

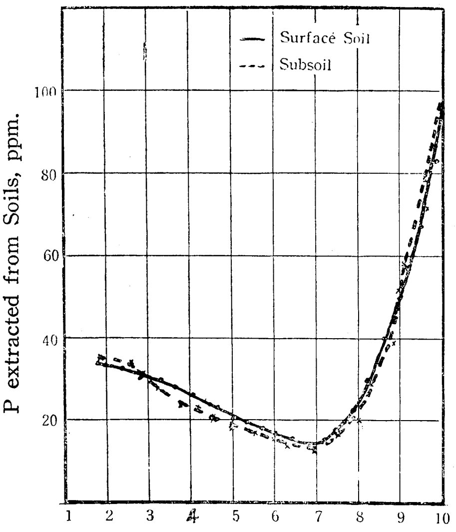
A part of suspensions were used to determine pH with glass elctrode. The suspension was then centrifugied and filtered. Phosphorus in the filtrate was determined colorimetrically by the method of Troug.

RESULTS AND DISCUSSION

The solubility curves of inorganic phosphorus of soils of the red earths are represented graphically in Fig. 1. to Fig. 3.



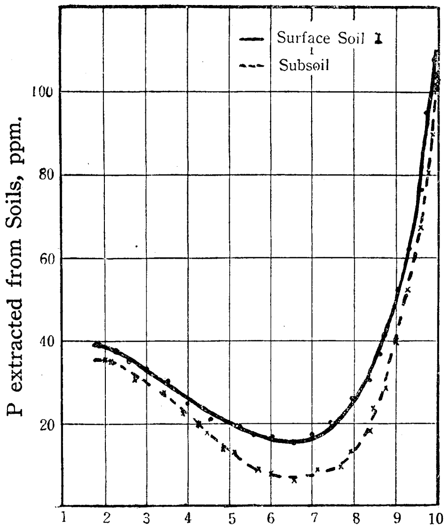
pH of Soil-extractant System
Fig. 1. Phosphorus extracted at various pH values from Chunglee soils.



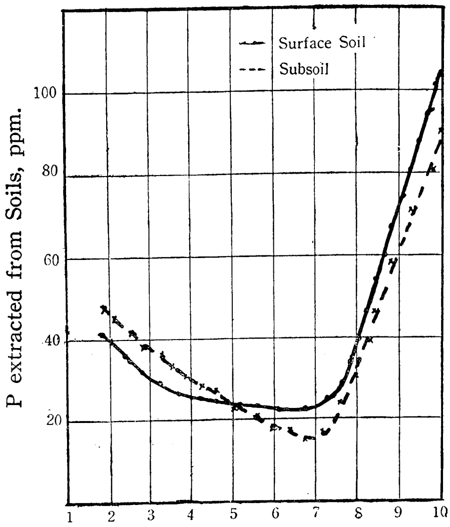
pH of Soil-extractant System
Fig. 2. Phosphorus extracted at various pH values from Lalee soils.

Similarly in all the three curves, the soil phosphorus has minimum solubility near pH 6.5 to 8. It increases rapidly on the alkaline side and moderately on the acid side. The above phenomenon is true for both surface soils and subsoils.

The higher solubility of phosphorus on the alkaline side indicates the dominance of iron and aluminum phosphates present in these soils. The moderate solubility of phosphorus on the acid side suggests the presence of certain amount of calcium



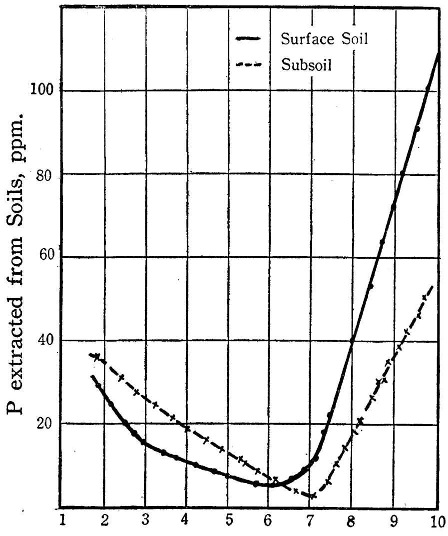
pH of Soil-extractant System
Fig. 3. Phosphorus extracted at various pH values from Kungkuang soils.



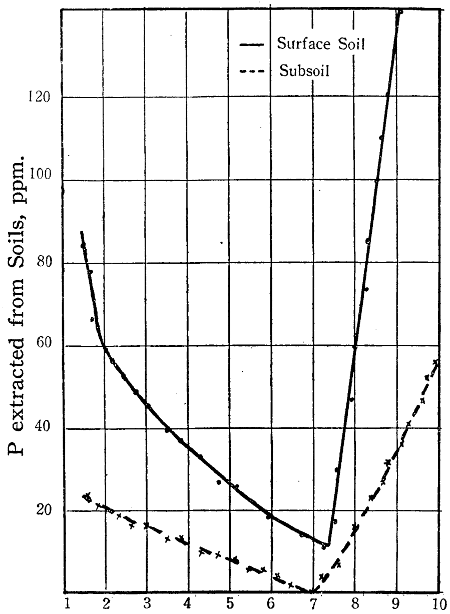
pH of Soil-extractant System
Fig. 4. Phosphorus extracted at various pH values from Chungliao soils.

phosphates.

The solubility curves of the two yellow soils (Fig. 4 and Fig. 5) are practically the same as those of the red soils except that the minimum solubility range of the surfacce soil of the yellow soils are wider than that of the red soils. It clearly indicates that some different species of iron or aluminum phosphate present in these two soil groups, possibly more dufrenite-like phosphate is present in the surface soil of the yellow soils.

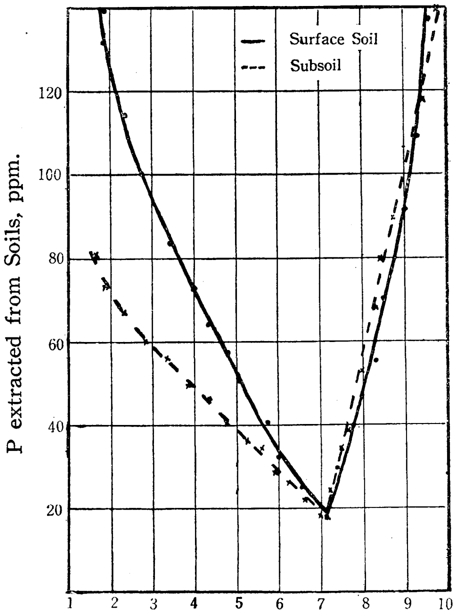


pH of Soil-extractant System
Fig. 5. Phosphorus extracted at various pH values from Shize soils.



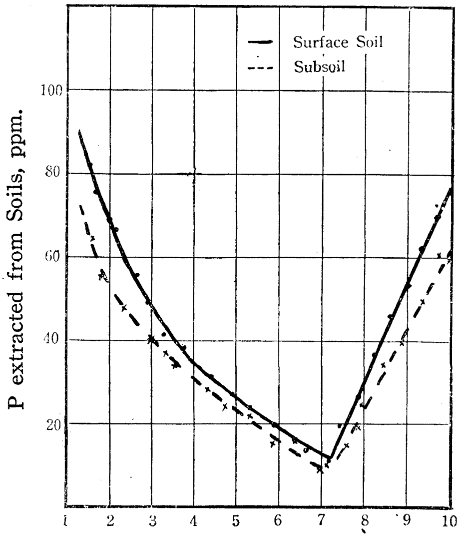
pH of Soil-extractant System
Fig. 6. Phosphorus extracted at various pH values from Tanhui soils.

For the sandstone and shale alluvial soils (Fig. 6–8), mininum solubility occurs at pH 7 and the solubility increases greatly on both sides of the neutrality. the shape of the curve suggests the presence of both iron, aluminum phosphate and calcium phosphate in about equal amount.



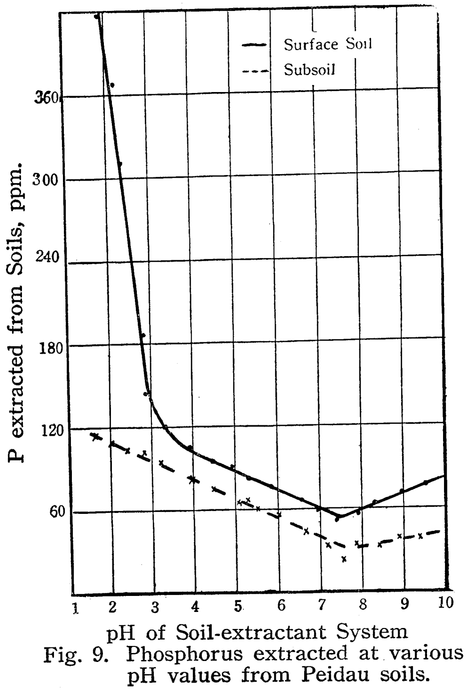
pH of Soil-extractant System

Fig. 7. Phosphorus extracted at various pH values from Hsingdrong soils.



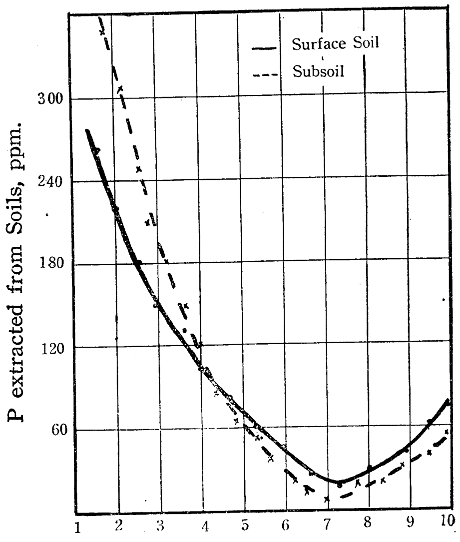
pH of Soil-extractant System

Fig. 8. Phosphorus extracted at various pH values from Houlang soils.



pH of Soil-extractant System

Fig. 9. Phosphorus extracted at various pH values from Peidau soils.



pH of Soil-extractant System

Fig. 10. Phosphorus extracted at various pH values from Pingtung soils.

The nature of the solubility curves of slate alluvial soils (Fig. 9–10) and schist alluvial soil (Fig. 11) is very similar to each other. Contrary the red and yellow soils, the solubility is higher on the acid side, particularly below pH 3. On the alkaline side, the curve only goes up a little. Obviously, calcium phosphates are predominant form of inorganic phosphate in the both calcareous soils. But a small amount of iron and alluminum phosphates are also present in these soils.

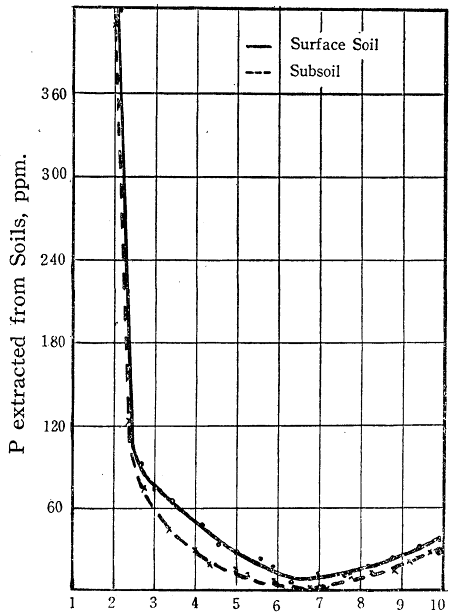


Fig. 11. Phosphorus extracted at various pH values from Hwa Liang soils.

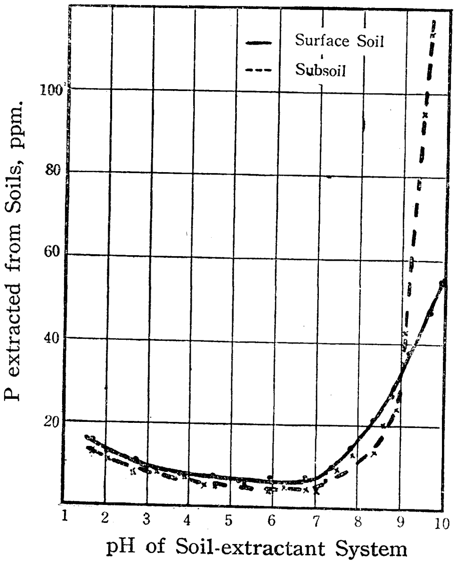


Fig. 12. Phosphorus extracted at various pH values from Linfunzing soils.

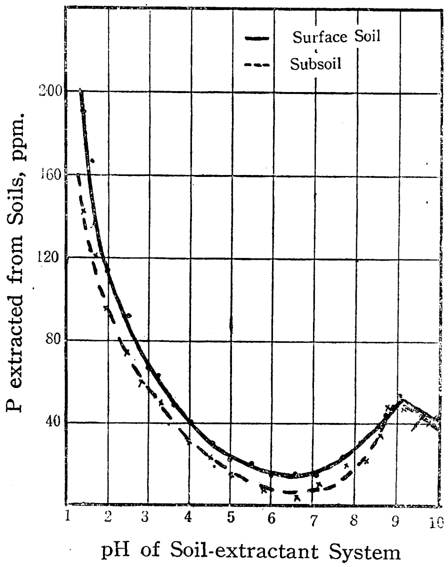


Fig. 13. Phosphorus extracted at various pH values from Tung Hse soils.

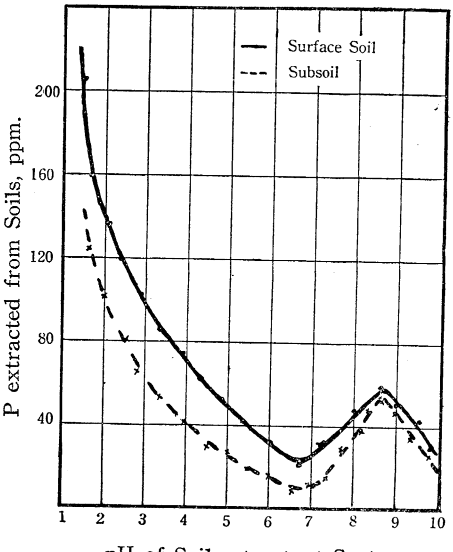


Fig. 14. Phosphorus extacted at various pH values from Jangzung soils.

For the mudstone alluvial soil (Fig. 12), the nature of the solubility curve is similar to those of the yellow soils. The solubility is higher on the alkaline side and lower on the acid side. It is believed that iron and aluminum phosphate is the main form in this soil.

Fig. 13 and Fig. 14 are the solubility curves of saline alluvial soils. The shapes of curves are very close to those of the slate and schist alluvial soils, except that the solubility increases from pH 7 to 8.5 and decreases again above pH 8.5, thus forming a small peak at pH 8.5–9. The predominent forms of phosphate in these soils similar to those in slate and schist alluvial, but presumably more soluble calcium and magnesium renders the solubles phosphate reprecipitate at the strongly alkaline reaction.

Chang and Jackson (1957) found that iron, aluminum and calcium phosphates can coexist in a soil with a reaction from acid to alkaline. Chang and Chu (1960) fractionated the inorganic soil phosphorus into the total amount of each discrete chemical form and concluded that there are three distribution paterns of inorganic phosphorus in representative Taiwan soils, namely, iron-phosphate dominating type, calcium-phosphate dominating type and iron-calcium phosphates dominating type. The data in this paper qualitatively supports the above findings.

SUMMARY

The pH-solubility curve of inorganic soil phosphorus of the main soil groups of Taiwan was summarized as follows:

(1) In the acid red earth or yellow earth and mudstone alluvial soil, iron and aluminum phosphate may be the principal form of phosphorus.

(2) In the slate alluvial soils, schist alluvial soils and saline alluvial soils, calcium phosphate is predominent form of inorganic soil phosphorus.

(3) In the sandstone and shale alluvial soils, both calcium phosphate and iron, aluminum phosphates are present in about equal amount.

(4) The minimum solubility of phosphorus in the soils of different soil groups are generally in the pH range of 6 to 8.

ACKNOWLEDGEMENT:

This research is in part supported by a grant of National Council of Science Development.

The author is to thank for Dr. S. C. Chang, Professor of National Taiwan University, for his much expert criticism and many valuable suggestions for this paper.

REFERENCES

(1) CHANG, S. C. and JACKSON, M. L. 1957. Fractionation of Soil Phosphorus. Soil Science. 84: 133-144.

(2) CHANG, S. C. and CHU, W. K. 1960. The forms of phsophorus in the soils of Taiwan. Jour. of the Agri. Association of China, New Series 30.

(3) DEAN, L. A. 1938. An attempted fractionation of the soil phosphorus. J. Agr. Sci. 28: 234-246.

(4) FRAPS, G. S. 1906. Availability of phosphoric acid of the soil. J. Am. Chem. Sec. 28: 823-834.

(5) GARDNER, R. ann KELLEY, O. J. 1940. Relation of pH to phosphate solubility in Colorado soils. Scil Sci. 50: 91-102.

(6) MCGEORGE, W. T. 1939. Factors influencing the availability of native soil phosphate and phosphate fertilizers in Arizona soils. Arizona Agr. Expt. Sta. Tech. Bull. 94.

(7) RUSSELL, E. J. 1932. Soil Condition and Plant Growth. Longmens, Green and Co, London.

(8) STELLY, M. and PIERRE, W. H. 1942. Forms of inorganic phosphorus in the C horizons of some Iowa soils. Soil Sei. Am. Proceedings Vol. 7 p. 139-146.

(9) STODDART, C. W. 1909. Soil acidity and its relation to the lack of available phosphates J. Ind. Eng. Chem. 1: 69-74.

(10) TROUG, E. 1930. The determination of the easily availabe phosphorus of soils. Jour. Amer. Sec. Agron. 22, 874-882.

(11) TSENG, H. D. and WANG, C. H. 1959. A study on the methods of determining available phosphorus of paddy soils in Taiwan. Agricultural Research Vol. 8. No. 3 and 4. P. 11-20.

臺灣稻田土壤無機磷酸之可溶曲線之研究

曾　憲　鼎

摘　要

臺灣主要土類之土壤中無機磷酸之 pH-可溶性曲線之研究摘要如下：

(1) 在酸性之紅黃壤，泥岩冲積土，磷酸鐵鋁可能爲土壤中磷酸之主要形態。

(2) 在粘板岩冲積土壤，結晶片岩冲積土壤及鹽土，磷酸鈣爲主要之無機磷酸型態。

(3) 在砂頁岩冲積土中，磷酸鈣及磷酸鐵鋁約有相同之數量。

(4) 在不同土類之土壤中，無機磷酸最低可溶性通常在 pH 6 至 8 之範圍內。

積穀混拌藥劑貯存殘餘毒效持久性試驗

林　　　　欉

一　前　　　言

臺灣終年高溫多濕，倉貯積穀，遭受積穀害蟲食害，損失頗巨。近年本省普遍採用保粒寧粉劑(Pyrenone dust) 與靈丹粉劑 (Lindane dust) 混拌積穀貯存 ，以防治積穀害蟲，收效頗著。一般農民常謂保粒寧粉劑毒效持久性不長，經久貯存，毒效顯著減低，其原因實為保粒寧粉劑於貯存期間受倉內溫濕度等自然環境因子之影響，或為害蟲本身對藥劑發生抗毒性有以致之，為求明瞭其中原因，作者乃於1958年 7 月至1959年 7 月止，在室內進行試驗，以比較保粒寧粉劑與靈丹粉劑之殘餘毒效持久性，玆將所獲結果報告於後，以供同道之參考。

二　試驗方法與結果

本試驗所用之積穀害蟲為穀象 (*Sitophilus oryzae* Linn) 成蟲，於養蟲室內以蓬萊糙米飼育繁殖之。

試驗方法，將新鮮蓬萊糙米先行篩過 ，除去其中之生死害蟲及夾什物等 ，然後以保粒寧粉劑 (Pyrenone dust) 與靈丹浸孕粉劑 (Lindane impregnated dust) 兩種，應用目下推廣中之濃度 1：500倍，混拌於糙米內，分別裝入布袋(長60公分，寬42公分)，每袋裝糙米約20公斤，袋口用繩繫緊，以防外界害蟲侵入，然後貯存於普通室溫環境下，每 1 個月同一日期自袋內各提取糙米200克，置入玻璃筒內，引入活潑之穀象成蟲 200頭，筒口用白布捆緊，另一組不混拌粉劑以作對照，移入定溫箱內 (溫度為29～30°C)，每組重覆四次，經過72～144小時，各取出檢查一次，將不能活動之穀象撥出，於放大鏡下，用鋏子略于刺激之，若其觸角或足仍能動者，算作活蟲，再放入米中繼續飼育，至觀察結束為止。玆將試驗結果列如表 1 (保粒寧粉劑)與表 2 (靈丹粉劑)，並分別繪製毒理曲線圖如圖 1 (保粒寧粉劑)與圖 2 (靈丹粉劑)。

表 1.　保粒寧粉劑貯存期間殘餘毒效持久性試驗結果

供試藥劑	施用藥量	貯存期間	供試蟲數	接觸時間與校正死亡率(%)					
				72小時		96小時		144小時	
	(倍)	(月)	(頭)	A	B	A	B	A	B
0.08%Pyrethrins+1.2% Piperonyl butoxide dust	1：500	0	200	197	98.5	200	100.0	200	100.0
		1	200	55	24.1	93	43.1	129	61.4
		2	200	55	18.1	73	26.2	116	49.4
		3	199	11	4.6	27	11.4	45	18.7
		4	200	8	4.0	12	6.0	19	9.1
		5	200	2	0.5	3	1.1	6	2.1
		6	239	4	0	7	0.4	13	2.0
		7	229	12	0	16	0	29	0

A＝死亡頭數，B＝校正死亡率(%)。

表 2. 靈丹粉劑貯存期間殘餘毒效持久性試驗結果

供試藥劑	施用藥量 (倍)	貯存期間 (月)	供試蟲數 (頭)	接觸時間與校正死亡率(%)					
				72小時		96小時		144小時	
				A	B	A	B	A	B
0.2% Lindane dust	1 : 500	0	213	213	100.0	213	100.0	213	100.0
		1	213	183	83.4	203	95.2	211	99.1
		2	207	97	46.1	170	81.9	202	97.5
		3	218	63	24.3	111	47.9	158	70.4
		4	203	19	8.9	83	40.4	172	84.5
		5	202	17	7.1	60	28.3	146	71.7
		6	199	45	21.4	90	43.8	166	82.9
		7	191	17	5.4	53	26.2	140	72.4
		8	200	32	15.6	57	27.8	107	52.6
		9	200	20	9.1	43	20.3	141	69.9
		10	200	74	34.4	100	47.4	143	68.9

A＝死亡頭數，B＝校正死亡率(%)

1. 保粒寧粉劑貯存期間殘餘毒效持久性試驗結果曲線

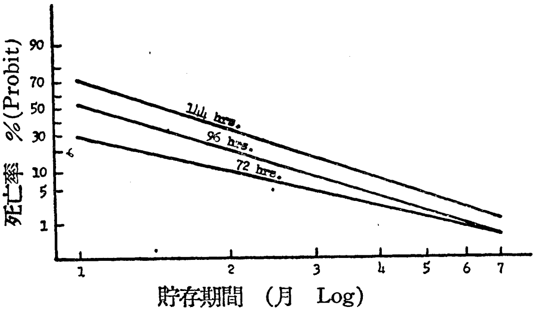
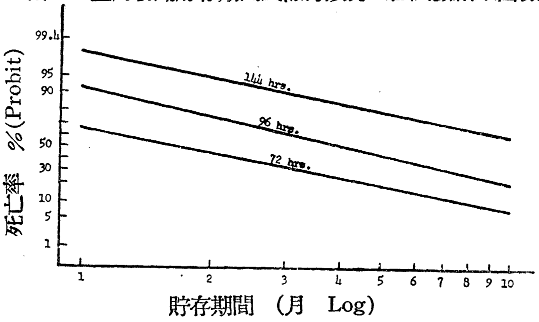


圖 2. 靈丹粉劑貯存期間殘餘毒效持久性試驗結果曲線



混拌保粒寧粉劑與靈丹粉劑之蓬萊糙米，於貯存期間，每個月將糙米各取出 200 克，檢視糙米中積穀害蟲發生密度，調查結果列如表 3 。

表 3. 粉劑混拌糙米貯存期間積穀害蟲密度調查表

貯存期間 (月)	0.2% Lindane dust (1 : 500)			1.28% Pyrenone dust (1 : 500)		
	害蟲頭數	死亡頭數	死亡率(%)	害蟲頭數	死亡頭數	死亡率(%)
1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	33.5	10.0	29.9
5	15.0	15.0	100	38.0	19.5	51.3
6	13.3	13.3	100	—	—	—
7	17.0	17.0	100	94.8	41.8	44.1
8	16.0	16.0	100	282.0	128.0	45.4
9	18.0	18.0	100	—	—	—
10	31.0	29.2	94.2	1,065.7	549.9	51.6

註：害蟲頭數與死亡頭數係 4 重覆之平均頭數

據表1、表2與圖1、圖2所示，二種粉劑之殘餘毒效持久性比較，顯然是以靈丹粉劑比較保粒寧粉劑為優。經保粒寧粉劑處理過之積穀，經貯存2個月後，對穀象之毒效為49.4%，已較原有之毒效減低一倍以上，但靈丹粉劑此時期之毒效約高達97.5%。保粒寧粉劑經過貯存3個月，其毒效竟低至18.7%，至7個月時完全失去毒效，靈丹粉劑貯存經過8個月，其毒效約有52.6%，至10個月時，其毒效反而增高至68.9%。二種粉劑均以與穀象接觸時間愈長，其毒效愈大。觀表3，經過二種粉劑處理過之積穀，於貯存期，調查積穀中發生之害蟲死亡率，保粒寧粉劑經貯存4個月，積穀害蟲之死亡率為29.9%，至10個月時僅為51.6%，靈丹粉劑貯存至10個月時，其毒效約高達94.2%，由以上所獲諸點結果，確知靈丹粉劑比較保粒寧粉劑之殘餘毒效持久性為長，對積穀害蟲之毒效為大。

三 討論與結論

保護倉儲積穀防除積穀害蟲為害之方法雖多，其中以應用粉劑混拌積穀貯存之方法最為簡便，但必需應用殘毒性 (Residual effect) 長之粉劑，才能收到預期之防治效果。本省過去係利用保粒寧粉劑混拌積穀防治積穀害蟲，後發現其殘餘毒效持久性不長，乃進而改為施用靈丹粉劑，二種粉劑之殘餘毒效持久性究相差若干，為明瞭其殘毒效消失情形，乃進行本項室內試驗，以作選用二種粉劑取捨之依據。

本次試驗係將供試驗之積穀引入穀象後，置於定溫箱內 (溫度為29～30°C)，每經過72、96與144小時取出檢查，此項溫度與本省中南部之倉庫溫度頗為接近，所穫試驗結果，足以作一般倉貯情形之代表。

於表1，與表2之試驗結果，知保粒寧粉劑之殘餘毒效持久性顯然比較靈丹為弱，保粒寧粉劑經貯存至2個月，毒效即減低一半以上，3個月後僅留極微之毒效，已不能達到防治害蟲所要求之標準，反觀靈丹粉劑貯存至8個月，其毒效約在50%以上，至10個月時，毒效反增至約70%，遠較保粒寧粉劑為優。再觀圖1，與圖2，保粒寧粉劑貯存期間，其殘餘毒效下降之速度很快，靈丹粉劑下降之速度較緩。

二種粉劑混拌積穀糙米貯存期間，糙米中所發生之害蟲死亡率之比較，貯存10個月後，保粒寧粉劑對糙米中所發生之害蟲死亡率為51.6%，而靈丹粉劑約高達94.2%，貯存至9個月時，靈丹粉劑組各月所發生之害蟲全部死亡，而保粒寧粉劑組貯存至3個月即見有害蟲發生，二者相差為5個月，由上點試驗結果，顯然是靈丹粉劑之殘毒效持久性遠較保粒寧粉劑為優，毫無疑問。

綜觀之，應用保粒寧粉劑混拌積穀貯存，對積穀害蟲之殘毒效只能維持2～3個月，若改用靈丹粉劑其殘餘毒效則可維持10個月以上，迨無疑義。

四 參考文獻

(1) 陳德能、梁崇仁(1955) 氯化烴及保粒寧殺蟲藥劑防治積穀害蟲比較毒效試驗，中華農學會報10：85～95。
(2) 梁崇仁、陳德能、林欉(1954) 臺灣稻穀貯藏之現狀及積穀害蟲為害損失量之調查，科學農業2(8)：34～40。
(3) 梁崇仁、陳德能、林欉(1956) 靈丹及保粒寧浸孕粉劑防治積穀害蟲倉儲表證試驗，中華農學會報(新)13：66～70。

RESIDUAL PERSISTANCE ON THE CONTROL OF STORED GRANARY INSECTS WITH INSECTICIDE DUST

by

TSUNG LIN

SUMMARY

0.08% pyrethrins-1.2% piperonyl butoxide dust 1:500 and 0.2% lindane dust 1:500 were mixed in 20 kilograms of brown rice including check (untreated) kept in ordinary room temperature for use in this study. 200 grams of kept rice were taken out monthly and added 200 adults of alive rice weevil, *Sitophilus oryzae* Linne for residual test and then keeping in incubator around 29–30°C. After 72, 95 and 144 hours respectively all dead weevils were picked out and its mortality was counted as the indicator of the insecticide residual effects. The results were shown in tables 1–3 and figures 1–2.

According to these figures, the residual effect of pyrenone dust seemed to be much shorter than lindane dust, Its residual effect decreased 50% over and almost nil after 2 and 3 months keeping respectively. While lindane dust even being kept for 8 months the residual effect was still having 50% over and 10 months later the effect contrarily increased to 70%. This phenomenon is unable to be explained now and has to wait for additional study.

Observation on the stored rice mixed with pyrenone or lindane dust after 10 months storage, the mortality of pyrenone and lindane treatments were 51.6% and 94.2% respectively. Whenever, lindane treatment in 9 months storage, the occurred weevils were all dead but in pyrenone treatment there were all alive. Therefore the difference between these two insecticides showed that the effect of lindane had 5 more months longer than pyrenone did.

鉀肥對水稻之追肥試驗

林國謙　李蘭帝　林金燦

一、緒　　言

據本省過去之三要素對水稻之試驗結果，可知鉀肥之肥效一般甚低，我們推想其原因有二：(1)天然供給鉀之能力已够水稻之需要。(2)吾人對於鉀肥之施用法不妥當而不能發揮其肥效。本試驗之動機乃假設其原因爲第二種原因，欲藉施肥方法以提高鉀肥之肥效，施肥方法固多，何以單就追肥加以試驗？此因據前人試驗文獻水稻需鉀期間甚長，幾乎全生育期間都需要，尤以出穗前30日至出穗期間所吸收之鉀對產量提高效果最大。過去肥料試驗鉀肥均用於基肥，因土壤對鉀素之保持力較差，故對後期之鉀素之供給，較不易維持。上述兩種理由乃爲我們舉行此項試驗之主要原因。

二、試驗方法

利用田間試驗，試驗地設於桃園，蓋紅壤較缺鉀之故。試驗設計爲3×3複因子試驗。第一因子爲施用之鉀量分爲三級，即每公頃 K_2O 20，40及60公斤，各以 K_1, K_2 及 K_3 代表。第二因子爲施用之時間，分三種：(1)全部施用於基肥，(2)半量做基肥，半量在插秧後及30日做追肥，(3)半量做基肥，半量插秧後60日做追肥。各以 T_0, T_1, T_2 代表。另加無鉀區以 K_0 代表。

三、試驗處理

(1) K_1 T_0　(2) K_1 T_1　(3) K_1 T_2　(4) K_2 T_0　(5) K_2 T_1

(6) K_2 T_2　(7) K_3 T_0　(8) K_3 T_1　(9) K_3 T_2　(10) K_0

田間排列依逢機區集法，小區面積 10m²，四重複，氮及磷施用量每公頃各爲80及60公斤。

鉀肥追肥試驗結果稻谷收量　(公斤/公頃)

處理代號	47年		48年	
	1期	2期	1期	2期
K_1 T_0	4,980	3,820	3,180	4,640
K_1 T_1	4,810	3,700	3,380	4,750
K_1 T_2	4,920	3,800	3,440	4,670
K_2 T_0	5,030	3,900	3,180	4,540
K_2 T_1	4,910	3,740	3,420	4,600
K_2 T_2	5,010	3,760	3,260	4,710
K_3 T_0	5,000	3,830	3,310	4,670
K_3 T_1	5,010	3,870	3,380	4,740
K_3 T_2	5,010	3,770	3,250	4,930
K_0	4,850	3,700	3,220	4,610

註：48年第1期因受稻熱病之侵害一般產量低。

本試驗經費承中國農村復興聯合委員會補助，謹此附誌謝忱。

鉀肥追肥試驗結果稻藁收量 (公斤/公頃)

處理代號	47年		48年	
	1期	2期	1期	2期
K_1 T_0	3,780	3,910	4,820	4,900
K_1 T_1	3,720	3,560	4,880	4,780
K_1 T_2	3,560	3,740	5,320	5,870
K_2 T_0	3,760	3,920	5,170	5,360
K_2 T_1	3,660	3,640	4,990	5,270
K_2 T_2	3,680	3,620	5,020	5,290
K_3 T_0	3,820	3,990	5,210	5,270
K_3 T_1	3,800	3,660	5,090	4,720
K_3 T_2	3,860	3,940	5,890	5,260
K_0	3,660	3,700	4,820	5,130

四、結果之檢討及結論

由上結果看來，在稻谷方面，在47年之第1期及48年之第2期雖略見有鉀肥效果，但在統計上仍未達顯著水準，同樣，在48年之第2期，追肥雖然顯得有效，但仍未得統計上之證明，由此可知此項試驗可視為試驗性之試驗，今後如欲作進一步之探究，非在試驗技術上加以改進不可，而施鉀量之增加與否，亦應考慮及之。

THE EFFECT OF POTASH USED AS TOP-DRESSING ON PADDY

by

K. C. LIN, L. T. LEE & C. T. LIN

SUMMARY

The effect of potash fertilizer used as top-dressing seemed to increase the paddy yield in some experimental results, but the statistical analysis failed to confirm this fact. Refining in experimental technique is necessary to increase the sensitivity of the experimentation in future research.

大豆肥料試驗成績初報

林國謙　李蘭帝　林金燦

一、緒　　言

近年臺灣栽培大豆盛行，惟關於施肥技術方面研究者尚少，吾人乃欲在此方面做初步的探究，本試驗的主要目的在闡明大豆對氮、磷、鉀之反應，以供將來研究施肥技術之參考。

二、試驗方法

本試驗已進行兩年，第一年在竹北、臺中舉行，第二年除上述二地外，另增加在臺南、屏東、臺東三地舉行，第一年之試驗處理包括8個處理，各如下。

第一年試驗處理

(1) N_2 P_2 K_2　(2) N_1 P_2 K_2　(3) N_0 P_2 K_2　(4) N_2 P_1 K_2

(5) N_2 P_0 K_2　(6) N_2 P_2 K_1　(7) N_2 P_2 K_0　(8) N_0 P_0 K_0

每要素施用量分三水準，各附註於代表字的右下角，氮的第一水準爲0，第二水準及第三水準各爲5及10公斤/公頃。磷施用量以 P_2O_5 計算，每水準分爲0，20及40公斤/公頃；鉀以 K_2O 計算，與磷相同。肥料均用於基肥，以散播施用。除施肥之外，其餘栽培條件均依照各地慣用法行之。

第二年試驗處理採用2×2×2因子試驗，各處理如下。

(1) 無肥　(2) N　(3) P　(4) K

(5) NP　(6) NK　(7) PK　(8) NPK

每要素只有二水準，第一水準皆爲零，第二水準 N, P_2O_5, K_2O 各爲10, 40, 40公斤/公頃，以條播施用，其餘栽培條件仍依照各地慣用法行之。第一、二年之試區面積均爲20平方米，四重複。

第一年試驗結果平均收量（公斤/公頃）

	竹北		臺中	
	種子	莖皮	種子	莖皮
N_2 P_2 K_2	177	240	178	480
N_1 P_2 K_2	161	221	129	416
N_0 P_2 K_2	186	217	154	325
N_2 P_1 K_2	176	231	189	493
N_2 P_0 K_2	191	216	162	472
N_2 P_2 K_1	166	212	136	445
N_2 P_2 K_0	165	196	179	412
N_0 P_0 K_0	173	201	156	432

註：品種爲三國種

各處理間產量差異，均不顯著，由此可見三要素並無明顯的效果。

本試驗經費承中國農村復興聯合委員會補助，謹此附誌謝忱。

第二年試驗結果平均收量 (公斤/公頃)

	竹北	屏東	臺東			臺南
			春作	夏作	秋作	
O	2,550	1,983	870	1,120	1,367	751
N	2,640	2,075	733	1,706	1,470	704
P	2,560	1,988	945	1,337	1,440	819
K	2,690	1,945	772	1,643	1,614	696
NP	2,590	2,108	843	1,614	1,334	723
NK	2,510	2,105	910	2,147	1,660	770
PK	2,660	2,153	840	1,605	1,717	743
NPK	2,710	2,163	826	1,870	1,710	757

註：竹北採用三國種之外，其餘各地均爲百美豆，各處理間產量差異均不顯著。

三、結論

此試驗結果在統計上均爲不顯著，其原因不外乎豆類本身對施肥之反應不大，加上試驗機差大之緣故。施肥反應小之原因，我們推想，在現行栽培方法之下大豆常與水稻輪作，我們試驗方法亦照一般栽培習慣，故仍與水稻輪作(臺東試驗地爲例外)，但水稻田之施肥量較高，其殘效影響似不可忽略。可能此殘效對豆類已足够其需要而無須施肥之緣故。

RESPONSE OF SOYBEAN TO N-P-K FERTILIZER

by

K. C. Lin, L. T. Lee & C. T. Lin

SUMMARY

Soybean showed poor response to fertilizer. Soybeans in Taiwan are mostly planned as intercrop between 1st and 2nd crop of rice or as 2nd crop in place of rice. In such case, soybean can make full use of the residual nutrients of the preceeding crop, which ordinary receive heavy dosage of N-P-K.

西瓜重要病害調查

黃　讚　簡和順

一、緒　言

西瓜爲味美可口，人人所嗜之日常水果，並在栽培上甚富經濟價值，故於臺灣，廣有栽培，其栽培地區幾達全省各縣市，政府機關及民間頗爲重視。

近年來因栽培方法改進及外國優良品種引種試驗成功，栽培面積續有擴大，在其栽培技術方面本無問題，惟在病害方面常遭莫大損害，諒以西瓜病害，種類甚多，且爲害甚爲猖獗，以致毫無收穫時有所見，因而前功盡棄，瓜農所受損失之鉅自不待言。

省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所有鑑及此，乃於民國48年2月申請農復會補助經費(59-A-834)，在本省北部、中部及南部各西瓜主要產地，進行西瓜病害調查，以便明瞭臺灣西瓜重要病害種類及其被害程度，藉供病害防治上依據。但因時間匆促，並受人力、財力等限制未克臻於完全理想，其中掛一漏萬處在所難免，不過由此不難窺其梗概。茲將所得結果草成此文，藉供參考。

本工作承中國農村復興聯合委員會補助經費，當工作進行期間蒙王所長炘及農復會羅技正宗爵經常指導與鼓勵，文成後復蒙王所長批閱，謹此併誌謝忱。

二、調 查 方 法

(一)　調查時期及地點：

調查時期因各地西瓜栽培時期及其病害發生情形而異，惟均於各地西瓜發病嚴重時期，前往調查爲原則。

北部曾於48年4月1～7日及48年6月9～18日，共調查二次；中部於48年5月24～27日及48年7月9～12日共調查二次；南部則因接近本分所，佔地利之便，曾就春播及秋播，分別加以調查，前者於3月16～20日調查一次，後者因有西瓜蔓割病防治試驗自48年10～12月，先後調查五次。

調查地點共分爲北、中、南三部，北部包括寶山、香山(新竹縣)、竹南、後龍、通霄(苗栗縣)等27區；中部包括大肚、龍井(臺中縣)等10區；南部包括新園、新埤(屏東縣)、大樹、磚子磘、潮州寮(高雄縣)等13區。

(二)　調查區瓜農姓名及栽培品種：如表1。

表1.　西瓜病害調查區瓜農姓名及栽培品種一覽表

北、中、南別	縣別	鄉鎮別	村里別	瓜農姓名	西瓜品種	瓜園面積(公頃)	調查區數 小計	調查區數 總計
北部	新竹	寶山鄉	雙溪村	胡應霖	密寶	0.5	11	27
				江鑫球	密寶	0.3		
					大丸大和	0.2		
				江鑫鏡	密寶	0.3		
				龍阿良	大丸大和	0.2		
				劉阿嘆	密寶	0.5		
			大崎村	陳維盆	密寶	0.3		
				吳全河	密寶	0.2		
			深井村	史月亮	密寶	0.2		
		香山鄉	海山村	朱石頭	大丸大和	0.3		
			鹽水村	王福來	大丸大和	0.4		

	苗　栗	竹南鎮	港仔墘里	林　旺	大丸大和	1.2	16	
				林錦溪		0.8		
				林木田		0.8		
			崎頂里	朱清木	大丸大和	0.4		
				朱　乞		0.5		
		後龍鎮	溪洲里	陳金火	密　寶	0.2		
			埔頂里	張火炎	密　寶	0.2		
				陳木蘭		0.2		
				林　灶	大丸大和	0.2		
		通霄鎮	新埔里	錢萬富	大丸大和	0.2		
				陳　壽		0.2		
			通東里	羅鳳恭	大丸大和	0.3		
				趙進成		0.2		
				于阿葱		0.2		
			白西里	王開川	大丸大和	0.2		
				林見福		0.3		
中　部	臺　中	大肚鄉	新興村	趙思傳	大丸大和	0.6	10	10
						0.2		
			永順村	劉　安	大丸大和	0.2		
				蔡瑞仁	嘉　寶	0.2		
						0.2		
		龍井鄉	龍西村	黃清居	大丸大和	0.4		
						0.3		
				蘇金定		0.2		
				劉圳郎		0.2		
			新東村	陳曜池	大丸大和	0.2		
南　部	高　雄	大樹鄉	樣脚村	蘇千球	黃大和	1.0	8	13
		大寮鄉	義和村	蘇清風	鐵　甲	0.4		
				吳　寶		0.3		
			潮寮村	陳四郎	海　湖	0.6		
				韓　牛		0.2		
				蔡文曲		0.6		
			會結村	陳清課	鐵　甲	0.3		
				吳　詳	海　湖	0.4		
	屏　東	新園鄉	新園村	宋溫棟	黃大和	0.5	5	
				周　全		0.7		
						0.4		
		新埤鄉	新埤村	鐘長鵠	鐵　甲	0.4		
				張眞妹		0.4		

（三）　調查方法：

藉隨機取樣方法，選擇擬加調查之西瓜園，每瓜園再分成東、西、南、北、中五小區，各小區調查40株，每一瓜園共調查200株。在調查過程中，詳細記載西瓜病害種類，被害程度以及罹病率等。

三、調查結果及討論

（一）　北部：北部西瓜主要產地多集中於新竹、苗栗二縣，前者以寶山及香山二鄉，後者以竹南、後龍及通霄三鎮爲重要產地，故北部西瓜病害之調查，於此五鄉鎮中選擇瓜園進行。雖然一共調查二次，但第一次調查時，瓜株尙小，僅具1～2枚本葉，經詳細調查結果，均未發見任何病害。第二次調查時期在6月9～18日，適値西瓜採果期，正是病害發生嚴重季節。根據調查結果，共發現七種主要病害，計爲蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病及根瘤線蟲病等，其罹病率依其高低順序，列擧如下：

(1)炭疽病87.2%，(2)白粉病74.5%，(3)黑斑病60.0%，(4)蔓割病30.4%，(5)蔓枯病23.0%，(6)毒素病2.2%。

罹病率之高低，並不足以代表被害程度之輕重，例如西瓜炭疽病，雖幾乎爲害所有瓜株之每枚

葉片，且可爲害瓜果及蔓部，但在一般情形，僅形成輕微局部腐爛或壞疽現象，故其被害程度遠輕於蔓割病或毒素病之整株凋萎。

被害程度在本調查中共分有輕、中、重三級，凡寄主僅局部被害而無碍於生長者，屬於輕級；局部被害而導致葉部枯萎或部分瓜蔓萎凋者，屬於中級；其被害程度影響寄主整株生長或發育者，屬於重級。

（1） 蔓割病：引起寄主整株萎凋，對瓜株生長及結果，影響甚鉅，其嚴重程度顯然屬於重級。

（2） 蔓枯病：爲害輕微時，僅及於瓜蔓皮層，倘病勢加劇時引起寄生部位以後之稍端瓜蔓枯死，此種情形在北部西瓜園均可發現，故其被害程度應隸於輕級或中級。

（3） 毒素病：本病在北部發生於瓜果成長中期至後期，在成長中期感染者，因果實未到成熟期故影響較大，被害較重，可列爲中級；在果實成長後期感染者因瓜果已近成熟階段，即使瓜株因染病而枯死對於收成亦無大碍，故可列爲輕級。

（4） 炭疽病：其罹病率最高，在一般情形，以引起葉片局部腐爛或壞疽現象爲多，偶爾可以發見全葉枯萎或果實被害情形，其爲害程度前者屬於輕級，後者屬於中級。

（5） 黑斑病：本病爲害西瓜葉片，且僅限於局部，故其爲害程度概屬輕級。

（6） 白粉病：本病雖然爲害西瓜葉身，葉柄以及蔓部，但通常發生於葉片表面者爲多，被害葉片形成局部或全葉變黃甚或乾枯，其爲害程度屬於輕級或中級。

至於根瘤線蟲病，因其爲害根部，形成根瘤，原本易於辨認，然挖根調查絕非爲瓜農所能接受，故僅搜檢渠等所拔棄之凋萎死亡瓜株，從事調查，結果發現被害株10數株，因非全面調查，不便列出其被害率。又該等被拔棄之瓜株，不僅有根瘤線蟲病爲害，同時尚可發見蔓割病病徵，故對其被害程度，究屬何級，亦難遽作論斷。(表 2)

表 2. 北部西瓜病害調查結果

病害種類	調查地點	調查區數	被害程度	罹病率(%) 最高	最低	平均	總平均
蔓割病	寶山	9	重	41.5	4.5	21.4	33.4
	香山	2		27.0	18.0	22.5	
	竹南	5		48.5	13.5	29.2	
	後龍	4		88.0	15.5	57.5	
	通霄	7		73.5	5.0	36.3	
蔓枯病	寶山	9	輕	36.5	12.0	22.0	23.0
	香山	2		30.5	4.5	17.5	
	竹南	5	中	40.5	12.0	25.4	
	後龍	4	輕	38.0	12.5	22.0	
	通霄	7	中	52.5	10.0	28.3	
毒素病	寶山	9	中	32.5	0.0	5.1	2.2
	香山	2	輕	2.0	0.0	1.0	
	竹南	5		5.5	0.0	3.2	
	後龍	4		3.0	0.0	0.8	
	通霄	7		4.5	0.0	1.0	

	寶　　山	9	輕	100.0	58.0	85.3	
	香　　山	2	中	87.5	80.5	84.0	
炭疽病	竹　　南	5		100.0	78.5	86.8	87.2
	後　　龍	4	輕	100.0	52.5	83.5	
	通　　霄	7	中	100.0	95.0	96.3	
	寶　　山	9		82.0	10.0	63.2	
	香　　山	2		72.5	67.5	70.0	
黑斑病	竹　　南	5	輕	85.5	25.5	59.6	60.0
	後　　龍	4		85.0	10.5	41.7	
	通　　霄	7		93.5	10.0	65.7	
	寶　　山	9	中	100.0	52.0	79.4	
	香　　山	2		100.0	32.5	66.3	
白粉病	竹　　南	5	輕	81.0	32.5	63.6	74.5
	後　　龍	4		80.5	60.0	65.3	
	通　　霄	7	中	100.0	86.0	98.0	

備註：調查時期爲6月9～18日。

(三) 中部：中部西瓜栽培地區，多集中於大肚溪流域之大肚、龍井二鄉。當乾旱季節，溪水涸竭期間，瓜農均以大肚溪溪床爲栽瓜地點，直到雨季，溪水高漲後則轉至畑地或做爲一二期水稻中間作而栽培。在溪床高亢處，雖於水漲期間，仍可避免溪水淹浸而可繼續栽種，故該地農民泰半以栽瓜維生，西瓜栽培在大肚及龍井二鄉，所佔之重要性，可以想見。

中部西瓜病害共計調查二次，第一次在5月24～27日間，調查早植瓜園，第二次在7月9～12日間，調查晚植瓜園，調查時期均爲西瓜結果中期，正是中部西瓜病害發生嚴重時期。根據本調查結果，發現各種病害罹病率，早植者遠高於晚植者殊爲明顯，但當地瓜農根據歷年栽培經驗，明知晚植者易遭嚴重病害侵襲，惟均寧願採用早期栽培，諒以其收穫較早，市價較高，銷路比較暢旺，所得利潤足够彌補因病害侵襲所受之損失。

中部西瓜園根據調查結果，亦普遍發見有蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病、根瘤線蟲病等病害，其中除根瘤線蟲病因未便挖掘調查，以致不克列出其罹病率外，茲將其餘六種病害之罹病率按其高低順序，列擧如下：

A. 早植西瓜對於各種病害之罹病率：

(1)炭疽病60.6%，(2)黑斑病50.3%，(3)蔓枯病33.2%，(4)蔓割病31.9%，(5)白粉病11.3%，(6)毒素病0.9%。

B. 晚植西瓜對於各種病害之罹病率：

(1)炭疽病56.6%，(2)黑斑病50.2%，(3)蔓枯病23.7%，(4)蔓割病13.2%，(5)白粉病10.6%，(6)毒素病0.8%。

至於被害程度在早植區與晚植區二者均甚一致，即(1)蔓割病，重級；(2)蔓枯病，輕～中級；(3)毒素病，輕級；(4)炭疽病，輕級；(5)黑斑病，輕級；(6)白粉病，輕級。(表3及表4)

表3. 中部早植西瓜病害調查結果

病害種類	調查地點	調查區數	被害程度	罹病率(%)			
				最高	最低	平均	總平均
蔓割病	大　　肚	5	重	47.5	18.5	29.5	31.9
	龍　　井	5		56.5	16.0	34.3	

蔓枯病	大肚	5	輕	39.5	11.5	28.9	33.2
	龍井	5	中	61.5	16.5	37.4	
毒素病	大肚	5	輕	3.5	0.0	0.9	0.9
	龍井	5		2.0	0.0	0.8	
炭疽病	大肚	5	輕	91.5	19.5	49.7	60.6
	龍井	5		100.0	41.5	71.5	
黑斑病	大肚	5	輕	66.5	18.5	44.5	50.3
	龍井	5		97.5	26.5	60.5	
白粉病	大肚	5	輕	14.0	1.5	6.3	11.3
	龍井	5		77.5	1.0	16.2	

備註：調查時期爲5月24～27日。

表 4. 中部晚植西瓜病害調査結果

病害種類	調查地點	調查區數	被害程度	罹病率(%)			
				最高	最低	平均	總平均
蔓割病	大肚	5	重	28.5	5.0	15.0	13.2
	龍井	5		26.0	5.5	11.4	
蔓枯病	大肚	5	輕	31.5	8.5	19.6	23.7
	龍井	5	中	53.5	11.0	27.8	
毒素病	大肚	5	輕	2.5	0.0	0.8	0.8
	龍井	5		3.0	0.0	0.8	
炭疽病	大肚	5	輕	85.5	16.0	47.1	56.6
	龍井	5		100.0	38.5	66.0	
黑斑病	大肚	5	輕	58.0	20.5	42.2	50.2
	龍井	5		100.0	19.5	58.2	
白粉病	大肚	5	輕	11.5	0.0	3.1	10.6
	龍井	5		82.0	0.0	18.0	

備註：調査時期爲7月9～12日。

(三) 南部：南部西瓜主產地多集中於高雄、屛東二縣，後者以新園、新埤二鄉，前者以下淡水溪溪床，包括大樹、磚子磘、潮州寮等鄉。

南部因佔地利之便，曾就春播秋播分別加以調查，尤以秋播者因有蔓割病防治試驗關係，調查更爲詳盡，前後共計調查五次。

春播西瓜在南部一般於12～1月間播種，3～4月間收穫，秋播西瓜則於9月間播種，12月間收穫。病害調查時期，春播西瓜在3月16～20日；秋播西瓜在10月21日(具瓜葉6～9枚時)，11月5日(開花時)，11月20日(瓜果2～3公斤大時)，12月5日(瓜果6～10公斤大時)及12月20日(採果期)。南部西瓜病害根據調查結果，共發見有蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病、露菌病及根瘤線蟲病等八種，除後者因未能挖掘調查以致未便利出其罹病率外，其餘各種病害按其被害百分率高低順序列擧如下：

A. 春播西瓜對於各種病害之罹病率：

(1)炭疽病72.9%，(2)白粉病63.9%，(3)露菌病31.3%，(4)毒素病29.3%，(5)蔓枯病14.5%，(6)黑斑病5.3%，(7)蔓割病4.1%。

B. 秋播西瓜對於各種病害之罹病率：

(1)蔓枯病、炭疽病、白粉病100%，(2)黑斑病97.0%，(3)蔓割病15.0%，(4)露菌病4.0%，(5)毒素病1.0%。

由上得知，吾人可將各種病害分爲下列二大類：

1. 春播西瓜被害率高於秋播者：有毒素病及露菌病二種，前者相差28.3倍，後者相差7.8倍。

2. 春播西瓜被害率低於秋播者：有蔓割病、蔓枯病、炭疽病、黑斑病及白粉病等，其相差倍數依次爲3.7倍、6.7倍、1.4倍、18.3倍、1.6倍。

至其被害程度春播與秋播互有不同，茲分別列擧於下：

A. 各病害爲害春播西瓜之輕重程度：

(1)蔓割病，輕～中級；(2)蔓枯病，輕級；(3)毒素病，中～重級；(4)炭疽病，輕～重級；(5)黑斑病，輕級；(6)白粉病，輕～中級；(7)露菌病，輕～中級。

B. 各病害爲害秋播西瓜之輕重程度：

(1)蔓割病，重級；(2)蔓枯病，重級；(3)毒素病，輕級；(4)炭疽病，重級；(5)黑斑病，輕級；(6)白粉病，輕級；(7)露菌病，輕級。(表5及表6)

表5. 南部春播西瓜病害調査結果

病害種類	調查地點	調查區數	被害程度	罹病率(%) 最高	最低	平均	總平均
蔓割病	新園	3	中	8.5	2.5	4.3	4.1
	新埤	2		7.0	2.0	4.5	
	大樹	1		8.0	8.0	8.0	
	磚子磘	2	輕	2.0	1.0	1.5	
	潮州寮	5		5.5	0.0	2.4	
蔓枯病	新園	3	輕	15.0	8.5	11.7	14.5
	新埤	2		31.0	10.0	20.5	
	大樹	1		25.0	25.0	25.0	
	磚子磘	2		3.0	0.0	1.5	
	潮州寮	5		32.5	5.0	13.8	
毒素病	新園	3	重	56.5	22.0	36.3	29.3
	新埤	2		45.0	32.0	38.5	
	大樹	1		57.0	57.0	57.0	
	磚子磘	2	中	10.0	6.0	8.0	
	潮州寮	5		20.5	0.0	6.8	
炭疽病	新園	3	輕	95.0	50.0	78.3	72.9
	新埤	2		30.5	25.5	28.0	
	大樹	1	中	96.0	96.0	96.0	
	磚子磘	2	重	100.0	100.0	100.0	
	潮州寮	5	輕	80.0	5.0	62.4	

黑斑病	新園	3	輕	0.0	0.0	0.0	5.3
	新埤	2		0.0	0.0	0.0	
	大樹	1		10.0	10.0	10.0	
	磚子礠	2		0.0	0.0	0.0	
	潮州寮	5		40.5	0.0	16.4	
白粉病	新園	3	輕	100.0	5.5	68.3	63.9
	新埤	2		56.0	34.0	45.0	
	大樹	1	中	100.0	100.0	100.0	
	磚子礠	2		100.0	100.0	100.0	
	潮州寮	5	輕	30.5	0.0	6.0	
露菌病	新園	3	輕	20.5	5.0	12.0	31.3
	新埤	2	中	80.0	72.0	76.0	
	大樹	1		20.0	20.0	20.0	
	磚子礠	2	輕	74.0	4.0	39.0	
	潮州寮	5		30.0	2.5	9.4	

備註：調查時期爲3月16～20日。

表 6. 南部秋播西瓜病害調查結果

調查日期 年.月.日	病害種類 / 調查株數	蔓割病罹病率 (%)	蔓枯病罹病率 (%)	毒素病罹病率 (%)	炭疽病罹病率 (%)	黑斑病罹病率 (%)	白粉病罹病率 (%)	露菌病罹病率 (%)	備註
48.10.21	200	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	葉數6～9枚
48.11. 5	200	0.5	1.0	0.0	81.0	2.5	0.0	0.0	開花期
48.11.20	200	2.0	51.0	1.0	96.0	37.0	0.0	0.0	果實2～3公斤
48.12. 5	200	7.0	75.0	1.0	100.0	52.0	43.0	3.0	果實6～10公斤
48.12.20	200	15.0	100.0	1.0	100.0	97.0	100.0	4.0	收果期
被害程度		重	重	輕	重	輕	輕	輕	—

四、結　　論

根據本調查結果，西瓜重要病害在北部及中部均發見有蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病及根瘤線蟲病等七種、而在南部則除上列七種外尙發見有露菌病一種。

從罹病率及被害程度衡量西瓜主要病害時，臺灣北部當以蔓割病、蔓枯病及炭疽病最爲嚴重；中部以蔓割病、蔓枯病最爲嚴重；南部則春播西瓜以毒素病、炭疽病，秋播西瓜以蔓枯病、炭疽病及蔓割病最爲嚴重。其中尤以北部、中部之蔓割病，南部之毒素病(春播西瓜)及蔓枯病(秋播西瓜)最爲猖獗。

五、摘　　要

1. 本報告係調查臺灣西瓜重要病害種類及其爲害程度所得之結果。

2. 爲明瞭西瓜病害在臺灣發生情形，曾就北、中、南三部分別加以調查，調查地點北部爲新竹縣之寶山、香山，苗栗縣之竹南、後龍、通霄等27區；中部爲臺中縣之大肚、龍井等10區；南部爲屏東縣之新園、新埤，高雄縣之大樹、磚子礠、潮州寮等13區。

3. 調查方法係藉隨機取樣選擇瓜園，每瓜園再分成東、西、南、北、中五小區，各小區調查

40株，每一瓜園共調查200株。在調查過程中，詳細記載西瓜病害種類，被害程度，以及罹病率等。

4. 根據調查結果，西瓜病害在北部及中部均發見有蔓割病、蔓枯病、毒素病、炭疽病、黑斑病、白粉病及根瘤線蟲病等計七種，在南部則除前擧七種外尙有露菌病一種，共計八種。其中蔓割病在北部、中部，毒素病(春播西瓜)及蔓枯病(秋播西瓜)在南部最爲猖獗。

六、參考文獻

(1) 原攝祐(1927) 實用作物病理學，養賢堂。
(2) 河田黨等(1960) 作物病蟲害ハンドブック，養賢堂。
(3) Parris G. K. (1952) Diseases of Watermelon. Agr. Expt. St. (Univ. of Florida), 52(491).
(4) 瀧元淸透、織田富士夫(1943) 蔬菜病蟲害，法文社。

A SURVEY ON MAIN DISEASES OF WATERMELON

by

T. HUANG, H. S. CHIEN

SUMMARY

1. This report is the results of a survey on the main diseases and their damage degrees of watermelon in Taiwan.
2. In order to understand the occurring conditions of main diseases of watermelon in this island, we divided it into three parts—Northern, Central and Southern Taiwan, and surveyed in these parts respectively.

   We surveyed 27 watermelon orchards in Northern Taiwan (included Hsing-chu Hsien and Miauli Hsien), 10 watermelon orchards in Central Taiwan (included Taichung Hsien) and 13 watermelon orchards in Southern Taiwan (included Pintung Hsien and Kaohsiung Hsien).
3. The surveyed watermelon orchards were selected by ramdom sampling methods. In each orchard, we selected 5 plots which were located in East, West, South, North and Central parts of the field. At each plot, we investigated 40 plants and in total of 200 plants were examined in every watermelon orchard.

   The kinds of diseases, damage degree, infected percentage and the kinds of watermelon were taken in note in detail.
4. According to the results of this survey, we knew that there were 7 kinds of main diseases on watermelon, such as fusarium wilt, gummy stem blight, mosaic virus, anthracnose, black spot, powdery mildew and root knot in Northern and Central parts of Taiwan. And 8 kinds of main diseases, such as fusarium wilt, gummy stem blight, mosaic virus, anthracnose, black spot, powdery mildew, downy mildew and root knot were discovered in Southern part of Taiwan.

   Among these kinds of main diseases which we have mentioned above, the fusarium wilt in Northern & Central Taiwan, and the mosaic virus (of spring crop) & the gummy stem blight (of autumn crop) in Southern Taiwan were the severest of all.

Vol. 9. No. 3 December, 1960

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Field Experiment of Fertilizer Application in Citrus Orchard............T. F. CHIU, S. LIAN & S. M. LIN....7

Solubility Curves of Inorganic Phosphorus in the Paddy Soils of Taiwan......................H. D. TSENG....9

Effect of Fertilizers on the Occurrence of Rice Blast Disease and Its Control (2) Results of Paddy Field Experiment ....C. C. CHIEN & S. C. HSU....23

Residual Persistance on the Control of Stored Granary Insects with Insecticide Dust............TSUNG LIN....27

The Effect of Potash Used as Top-Dressing on Paddy..................K. C. LIN, L. T. LEE & C. T. LIN....29

Response of Soybean to N-P-K Fertilizer .... K. C. LIN, L. T. LEE & C. T. LIN....31

A Survey on Main Diseases of Watermelon ....T. HUANG & H. S. CHIEN....39

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

臺北精華印書館股份有限公司承印